

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 11:44:14

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98bc3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Визуализация данных

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Цифровые двойники в промышленности

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 3

аудиторные занятия

18

самостоятельная работа

126

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18		УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	9	9	9	9
Лабораторные	9	9	9	9
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	126	126	126	126
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Шапкарина Галина Григорьевна*

Рабочая программа

**Визуализация данных**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.03 Прикладная информатика, 09.04.03-МПИ-22-4.plx Цифровые двойники в промышленности, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.03 Прикладная информатика, Цифровые двойники в промышленности, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инфокоммуникационных технологий**

Протокол от 24.06.2021 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Евгений Александрович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	эффективное использование различных инструментов сбора, обработки, анализа и визуализации данных для решения задач профессиональной деятельности с применением современных информационно-коммуникационных технологий.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.1.ДВ.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Компьютерное проектирование и моделирование цифровых электронных схем	
2.1.2	Методы разработки высокопроизводительных программ	
2.1.3	Научно-исследовательская работа	
2.1.4	Прикладной статистический анализ	
2.1.5	Производственная практика	
2.1.6	Цифровое представление физических производственных элементов	
2.1.7	Цифровые технологии трансформации бизнеса	
2.1.8	Организация и технология научных исследований и педагогической деятельности	
2.1.9	Современная теория управления. Основные принципы и математические методы	
2.1.10	Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности	
2.1.11	Интеллектуальный анализ данных	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Цифровые двойники в металлургии	
2.2.4	Цифровое проектирование и моделирование для создания цифрового двойника	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1: Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению цифровых двойников производств</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31 основные этапы работ по созданию цифровых двойников	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1 использовать для целей обработки и визуализации данных различные онлайн сервисы, электронные таблицы, графические пакеты, языки разметки, средства создания мультимедийной и интерактивной графики, языки программирования и программные среды (R, Processing, JavaScript)	
<b>ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-7-В1 навыками эффективного использования различных инструментов прикладной информатики для сбора, обработки, анализа и визуализации данных при решении задач профессиональной деятельности, на основе сформировавшейся в последнее десятилетие культуры новых визуальных медиа	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Базовые принципы визуализации</b>							
1.1	Основные способы визуализации /Лек/	3	2	ПК-1-31	Л1.2 Э1			

1.2	Визуальный анализ данных. Характеристики средств визуализации данных. Задание исходных свойств формы и элементов управления /Лек/	3	2	ПК-1-31				
1.3	Форматы данных и типы моделей. Основные правила построения графиков и диаграмм /Лаб/	3	4	ПК-1-У1	Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2		КМ1	
1.4	Подготовка к выполнению лабораторных занятий и домашнего задания /Ср/	3	40	ОПК-7-В1	Э3			
<b>Раздел 2. Средства и методы визуализации данных</b>								
2.1	Визуализаторы для оценки качества моделей. Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа /Лек/	3	2	ПК-1-31	Э4			
2.2	Аналитические платформы Pentaho BI Suite, Jaspersoft., QlikView, Deductor /Лек/	3	2	ПК-1-31	Л1.1			
2.3	Методы визуализации. Методы геометрических преобразований. Отображение иконок. Методы, ориентированные на пиксели. Иерархические образы /Лек/	3	1	ПК-1-31	Э5			
2.4	Оценка эффективности и сравнение моделей. ROC-анализ. Оценка ошибки модели. Издержки ошибочной классификации. LIFT- и PROFIT-кривые. Визуализация данных средствами MS Power BI. /Лаб/	3	5	ПК-1-У1 ОПК-7-В1	Л1.2 Э2		КМ2	
2.5	Подготовка к выполнению лабораторных занятий и домашнего задания /Ср/	3	86	ОПК-7-В1	Л2.3 Л3.1 Э5			Р1

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа №1	ПК-1-31;ПК-1-У1	<p>Вопросы к контрольной работе №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для чего нужны очистка и предобработка данных.</li> <li>2. Оценка качества данных.</li> <li>3. Фильтрация данных.</li> <li>4. Обработка дубликатов и противоречий.</li> <li>5. Выявление аномальных значений.</li> <li>6. Восстановление пропущенных значений.</li> <li>7. Сокращение размерности. Сэмплинг.</li> <li>8. Трансформация данных.</li> <li>9. Группировка данных.</li> <li>10. Слияние данных.</li> <li>11. Квантование.</li> <li>12. Нормализация и кодирование</li> </ol>
КМ2	Контрольная работа №2	ПК-1-31;ПК-1-У1	<p>Вопросы к контрольной работе №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы цели и задачи визуализации данных в аналитических технологиях?</li> <li>2. Зачем нужен визуальный контроль данных после их загрузки в аналитическое приложение?</li> <li>3. Чем отличаются средства визуализации общего назначения от специализированных средств визуализации?</li> <li>4. Какие средства визуализации данных относят к визуализаторам общего назначения и почему?</li> <li>5. В чем заключается OLAP-анализ и каковы его цели?</li> <li>6. Какова структура OLAP-куба? Какие манипуляции с измерениями можно производить, чтобы сделать представление куба более информативным?</li> <li>7. Семейство MS Power BI. Конструктор кубов и аналитических представлений.</li> <li>8. Совместная работа с представлениями – серверные сервисы Power BI.</li> <li>9. Решение задач объединения данных из разных источников.</li> <li>10. Вычисляемые поля и Меры.</li> <li>11. Элементы языка DAX</li> </ol>

## 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Домашнее задание	ПК-1-У1;ОПК-7-В1	<p>Типовой вариант домашнего задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из нескольких открытых источников подобрать данные, которые позволят <ul style="list-style-type: none"> <li>– дать одною всестороннюю характеристику из регионов РФ;</li> <li>– проанализировать динамику основных показателей социально-экономического развития региона.</li> </ul> </li> <li>2. Загрузить данные в MS Power BI, построить модель данных, провести необходимые преобразования данных, вычислить меры.</li> <li>3. Подобрать средства визуализации данных. Построить отчет, который позволит проанализировать демографическое, социальное, экономическое положение региона РФ и динамику основных показателей.</li> <li>4. Подготовить презентацию с использованием MS Sway для иллюстрации полученных результатов.</li> </ol>

## 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

экзамен не предусмотрен

## 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По курсу предусмотрен зачет. Зачет проставляется на основе сданных в срок семестровых контрольных мероприятий и успешного посещения занятий

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Иода Е. В., Герасимов Б. И.	Статистика: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2004
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Коробова Л. А., Черняева С. Н., Сафонова Ю. А., Денисенко В. В.	Статистическая обработка данных в среде wxMaxima: практикум	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019
Л2.2	Коробова Л. А., Пологно Е. А., Черняева С. Н., Чайковский А. С.	Статистическая обработка данных в среде MathCAD: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011
Л2.3	Кашапов И. А., Кашапова Ф. Р.	Организация эксперимента: Разд.: Математическая статистика, статистическая обработка данных: учеб. пособие для прак. занятий студ. спец. 010200, 220200, 071900, 120900	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1997
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Литвиненко Н. Ю.	Построение графиков в Excel: тонкости: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Евдокимов, В. А. Массмедиа в социокультурном пространстве: Учебное пособие / В.А. Евдокимов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. - URL		<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	
Э2	Компьюарт -		<a href="http://www.compuart.ru">www.compuart.ru</a>	
Э3	научная электронная библиотека -		<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	
Э4	Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».		<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	
Э5	сайт о возможностях MS Excel (приемы, видео- уроки, книги)		<a href="http://www.planetaexcel.ru">http://www.planetaexcel.ru</a>	
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Microsoft Office			
П.2	LMS Canvas			
П.3	MS Teams			
П.4	Консультант Плюс			
П.5	MATLAB			
П.6	MATCAD			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И.3	Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>			
И.4	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И.5	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>			
И.6	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>			
И.7	наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>			
И.8	научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>			
И.9	Электронный ресурс			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-809	Учебная аудитория:	стационарные компьютеры 6 шт, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, экран проекционный, мультимедийный проектор, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Организация занятий направлена на изучение студентами общих вопросов изучаемого курса.

Предусматриваются домашние задания по различным разделам курса в форме подготовки мультимедийных докладов.

Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint);
- использование при проведении занятий специализированной лаборатории с возможностью проведения занятий в интерактивной форме;
- использование при проведении занятий активных форм обучения - учебных видеоматериалов и компьютерных тренажеров.

Дисциплина относится к основополагающим и требует значительного объема самостоятельной работы.

Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

В связи с использованием во время занятий мультимедийных технологий для проведения практических занятий требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудиосопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину, при численности студентов до 30 человек рекомендуется аудитория Л-810, при численности менее 14 человек – Л-813.